FUTURO

La eliminación de residuos radiactivos por el método de trincheras en el Centro Atómico Ezeiza y la posibilidad de que se produzca o no contaminación de las napas de agua en la zona encendió las pasiones de científicos nucleares, técnicos de empresas públicas y geólogos. El proyecto de un senador para que se investigue el asunto acumula polvo desde diciembre del '88 en las comisiones de Recursos Naturales y de Energía de la Cámara alta. Polémicas aparte, sería interesante un sondeo de opinión entre los desprevenidos consumidores de agua: desde quienes la extraen de la napa freática con pozos clandestinos hasta los que la compran en botellas, pasando por los disciplinados abridores de canillas. Universitarios sanjuaninos proponen apelar a barreras geológicas infranqueables, si lo que se quiere es trabajar con seriedad.



CONTAMINACION NUCLEAR

Agua que has de beber...

ELIMINACION DE RESIDUOS RADIACTIVOS

El trago a

SENADO DE LA NACION
Proyecto de Resolución

El H. Senado de la Nación RESUELVE dirigirse al Poder Ejecutivo Nacional a fin de:

a) Hacer conocer su legítima preocupación por la gestión que la Comisión Nacional de Energía Atómica hace de los residuos radiactivos líquidos en el área del Centro Atómico Ezeiza.

b) Manifestar su total discrepancia con el sistema de disposición empleado (inyección en trincheras), consistente en la descarga sostenida de radionucleidos para su infiltración en el suelo.

c) Advertir que el citado procedimiento constituye un serio riesgo de contaminación para los acuíferos de la zona, única fuente de abastecimiento de agua de la población.

d) Requerir el cese inmediato de las operaciones de inyección aludidas.

Por Sergio A. Lozano

Estos son cuatro de los ocho puntos que posee el Proyecto de Resolución presentado por el senador Alfredo Luis Benítez y que duerme en la Honorable Cámara desde diciembre del año '88 a la espera de la aprobación de las comisiones de Recursos Naturales y de Energía.

"La eliminación de residuos radiactivos líquidos por infiltración forzada en napas profundas es muy peligrosa por el aprovechamiento casi total de las diferentes napas del subsuelo y por existir graves peligros de contaminación de las mismas, al estar interconectadas entre sí en mayor o menor grado." Este último párrafo que bien podría ser la continuación del Proyecto de Resolución del Senado pertenece en realidad a los tramos finales del informe del doctor Marcelo H. Yrigoyen, jefe de Prospección Aérea de la CNEA, fechado el 6 de noviembre de 1957 y por ende anterior a la instalación del Centro Atómico de Ezeiza. Además, este informe, realizado por un hombre de la CNEA, coincide en los lineamientos básicos con el del Senado. Sin embargo, más de treinta años después, con el Centro Atómico funcionando, un tema que debería ser historia antigua levanta fuertes polémicas: la reunión organizada pocos meses atrás por el Consejo Superior Profesional de Geología bajo el título "Eliminación de residuos radiactivos en el Centro Atómico Ezeiza", en la que participaron distintos sectores, culminó con el retiro intempestivo de los representantes de la CNEA.

La idea original de esta institución era eliminar los residuos radiactivos líquidos generados por la planta de producción de radioisotopos de Ezeiza directamente en el arroyo Aguirre que cruza el Centro Atómico. En busca de mejores barreras, tanto geológicas como ingenieriles —que retardaran la llegada de los contaminantes al medio ambiente—, la CNEA decidió ubicarlos en trincheras, pozos de diez por veinte metros y unos dos de profundidad.

La presencia de residuos radiactivos a pocos metros de la superficie terrestre en una zona próxima a los diez millones de habitantes de la Capital Federal y Gran Buenos Aires resulta, a primera vista, poco menos que alarmante. Para la CNEA, dado el tipo de material radiactivo evacuado y los límites de descarga manejados por la institución, los residuos que se eliminan en las trincheras no pueden causar daños a la población. Para los demás asistentes a la reunión, representantes del Senado de la Nación, Obras Sanitarias de la Provincia de Buenos Aires, Universidad Nacional de la Plata y de Buenos Aires, entre otros, la información referida a qué y cuánto evacua la CNEA en las trincheras es oscura y debería investigarse a la brevedad la existencia de contaminación de las napas de agua subterránea, fuente de agua potable de los pobladores de la zona.

Malos ejemplos

Más allá de la gestión de la CNEA en el tratamiento de sus desechos "calientes", la historia del manejo desaprensivo de los residuos radiactivos empezó bastante tiempo atrás y de allí la alarma de los sectores no vinculados directamente con el tema nuclear. Hace 46 años, la ciudad de Hanford, Estados Unidos, fue seleccionada, dentro del denominado Proyecto Manhattan, como sede de la primera planta procesadora del plutonio que se utilizaría para la construcción de la bomba arrojada en Nagasaki.

El desconocimiento absoluto sobre el problema del manejo y disposición de los efluentes radiactivos de la planta, unido a la imprevisión y la improvisación condujeron, con el transcurso de los años, a un grado tal de contaminación de la zona y en particular del río Columbia, fuente de agua potable de la región, que ya adquirió proporciones inmanejables. De ahí en adelante, la historia es larga y buena parte de ella bien conocida.

De este lado de las pampas la situación dista mucho de ser tan alarmante: los residuos manejados por la CNEA no son de alta actividad como los del Proyecto Manhattan, y los errores cometidos en los países que están a la vanguardia de la tecnología nuclear sirven de ejemplo a los que, como la Argentina, vienen corriendo de lejos. Sin embargo, muchos puntos aparecen oscuros.

A pesar de que los estudios realizados por la CNEA en el '57 desaconsejaban la eliminación de residuos radiactivos líquidos en el subsuelo dada la intercomunicación de las capas de agua de la zona, la CNEA empieza en el año '69, primero a título experimental y luego en forma permanente, a eliminar residuos radiactivos en las trincheras.

La búsqueda de parámetros hidrogeológicos actualizados llevó a la CNEA en el año '85, a pedirle al Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCYTH) que estudiara la zona. El informe presentado en diciembre del '87 en sus "conclusiones y recomendaciones" desaconsejó la utilización de las trincheras para la eliminación del material radiactivo. Los estudios mostraron que la zona de Ezeiza presenta el funcionamiento hidrogeológico típico del nordeste de la provincia de Buenos Aires: tres capas acuíferas separadas entre sí por sedimentos semipermeables que permiten la conexión entre las mismas. Con nombre y apellido: se llama freática a la capa más cercana a la superficie, con niveles de profundidad variable, a unos ocho metros por debajo se encuentra el acuífero semiconfinado del Pampeano y desde los 25 hasta los 50 metros el acuífero Puelche con una base impermeable que impide la interconexión con las napas de agua que se encuentran a mayor profundidad.

Aparentemente, la idea de la CNEA era que los materiales radiactivos evacuados se fijarían en las arcillas del suelo o, a lo sumo, llegarían a la capa freática y escurrirían al cabo de mucho tiempo hacia el arroyo Aguirre. Los estudios hidrogeológicos del INCYTH mostraron que este esquema conceptual estaba equivocado. El escurrimiento horizontal (en dirección al arroyo) es prácticamente nulo mientras que sí es importante la infiltración vertical en dirección a las napas de agua subterránea.

Los dos acuíferos inferiores de la zona de Ezeiza —semiconfinado Pampeano y Puelche— son utilizados para el abastecimiento del agua potable de la región. Todas las aguas minerales comerciales (con excepción de la mendocina "Villavicencio") extraen el agua del acuífero Puelche, el más apropiado en cantidad, calidad y garantía de pureza por el filtrado natural que realizan los sedimentos superiores.

Por otra parte, Obras Sanitarias de la Provincia de Buenos Aires (OSBA) extrae agua del Puelche y la clora para distribuirla entre sus usuarios. "La idea de OSBA es la de ampliar su radio de servicio a todo el conurbano bonaerense pensando en el aprovechamiento del acuífero Puelche", señala el licenciado en geología Osvaldo Teruggi, subdirector de Hidrogeología y Suelos de OSBA. "Además —continúa Teruggi—, no sólo es importante conservar el Puelche sino también las capas de agua superiores, porque el grueso de la población de la zona no recibe nuestros servicios y porque los sectores de bajos recursos que tienen menos conocimientos de las condiciones sanitarias y técnicas, para realizar los pozos de extracción de agua suelen explotar capas superiores al Puelche, por lo que su contaminación representa también un serio peligro."

Buenos ejemplos

Según Stanley N. Davis, profesor de Geología de la Universidad de Stanford y Roger J. M. de Wiest, profesor de Hidráulica e Hidrología de la Universidad de Princeton, en su trabajo "Radionucleidos en agua sub-





ELIMINACION DE RESIDUOS RADIACTIVOS

El trago amargo

SENADO DE LA NACION
Proyecto de Resolución

El H. Senado de la Nación RESUELVE dirigirse al Poder Ejecutivo Nacional a fin de:

a) Hacer conocer su legítima preocupación por la gestión que la Comisión Nacional de Energía Atómica hace de los residuos radiactivos líquidos en el área del Centro Atómico Ezeiza.

b) Manifestar su total discrepancia con el sistema de disposición empleado (inyección en trincheras), consistente en la descarga sostenida de radionucleidos para su infiltración en el suelo.

c) Advertir que el citado procedimiento constituye un serio riesgo de contaminación para los acuíferos de la zona, única fuente de abastecimiento de agua de la población.

d) Requerir el cese inmediato de las operaciones de inyección aludidas.

Por Sergio A. Lozano

Estos son cuatro de los ocho puntos que posee el Proyecto de Resolución presentado por el senador Alfredo Luis Benítez y que duerme en la Honorable Cámara desde diciembre del año '88 a la espera de la aprobación de las comisiones de Recursos Naturales y de Energía.

"La eliminación de residuos radiactivos líquidos por infiltración forzada en napas profundas es muy peligrosa por el aprovechamiento casi total de las diferentes napas del subsuelo y por existir graves peligros de contaminación de las mismas, al estar interconectadas entre sí en mayor o menor grado." Este último párrafo que bien podría ser la continuación del Proyecto de Resolución del Senado pertenece en realidadd a los tramos finales del informe del doctor Marcelo H. Yrigoyen, jefe de Prospección Aérea de la CNEA, fechado el 6 de noviembre de 1957 y por ende anterior a la instalación del Centro Atómico de Ezeiza. Además, este informe, realizado por un hombre de la CNEA, coincide en los lineamientos básicos con el del Senado. Sin embargo, más de treinta años después, con el Centro Atómico funcionando, un tema que debería ser historia antigua levanta fuertes polémicas: la reunión organizada pocos meses atrás por el Consejo Superior Profesional de Geología bajo el título "Eliminación de residuos radiactivos en el Centro Atómico Ezeiza", en la que participaron distintos sectores, culminó con el retiro intempestivo de los representantes de la CNEA.

La idea original de esta institución era eliminar los residuos radiactivos líquidos generados por la planta de producción de radioisotopos de Ezeiza directamente en el arroyo Aguirre que cruza el Centro Atómico. En busca de mejores barreras, tanto geológicas como ingenieriles —que retardaran la llegada de los contaminantes al medio ambiente—, la CNEA decidió ubicarlos en trincheras, pozos de diez por veinte metros y unos dos de profundidad.

La presencia de residuos radiactivos a pocos metros de la superficie terrestre en una zona próxima a los diez millones de habitantes de la Capital Federal y Gran Buenos Aires resulta, a primera vista, poco menos que alarmante. Para la CNEA, dado el tipo de material radiactivo evacuado y los límites de descarga manejados por la institución, los residuos que se eliminan en las trincheras no pueden causar daños a la población. Para los demás asistentes a la reunión, representantes del Senado de la Nación, Obras Sanitarias de la Provincia de Buenos Aires, Universidad Nacional de la Plata y de Buenos Aires, entre otros, la información referida a qué y cuánto evacua la CNEA en las trincheras es oscura y debería investigarse a la brevedad la existencia de contaminación de las napas de agua subterránea, fuente de agua potable de los pobladores de la zona.

Malos ejemplos

Más allá de la gestión de la CNEA en el tratamiento de sus desechos "calientes", la historia del manejo desaprensivo de los residuos radiactivos empezó bastante tiempo atrás y de allí la alarma de los sectores no vinculados directamente con el tema nuclear. Hace 46 años, la ciudad de Hanford, Estados Unidos, fue seleccionada, dentro del denominado Proyecto Manhattan, como sede de la primera planta procesadora del plutonio que se utilizaría para la construcción de la bomba arrojada en Nagasaki.

El desconocimiento absoluto sobre el problema del manejo y disposición de los efluentes radiactivos de la planta, unido a la imprevisión y la improvisación condujeron, con el transcurso de los años, a un grado tal de contaminación de la zona y en particular del río Columbia, fuente de agua potable de la región, que ya adquirió proporciones inmanejables. De ahí en adelante, la historia es larga y buena parte de ella bien conocida.

De este lado de las pampas la situación dista mucho de ser tan alarmante: los residuos manejados por la CNEA no son de alta actividad como los del Proyecto Manhattan, y los errores cometidos en los países que están a la vanguardia de la tecnología nuclear sirven de ejemplo a los que, como la Argentina, vienen corriendo de lejos. Sin embargo, muchos puntos aparecen oscuros.



A pesar de que los estudios realizados por la CNEA en el '57 desaconsejaban la eliminación de residuos radiactivos líquidos en el subsuelo dada la intercomunicación de las capas de agua de la zona, la CNEA empieza en el año '69, primero a título experimental y luego en forma permanente, a eliminar residuos radiactivos en las trincheras.

La búsqueda de parámetros hidrogeológicos actualizados llevó a la CNEA en el año '85, a pedirle al Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCYTH) que estudiara la zona. El informe presentado en diciembre del '87 en sus "conclusiones y recomendaciones" desaconsejó la utilización de las trincheras para la eliminación del material radiactivo. Los estudios mostraron que la zona de Ezeiza presenta el funcionamiento hidrogeológico típico del nordeste de la provincia de Buenos Aires: tres capas acuíferas separadas entre sí por sedimentos semipermeables que permiten la conexión entre las mismas. Con nombre y apellido: se llama freática a la capa más cercana a la superficie, con niveles de profundidad variable, a unos ocho metros por debajo se encuentra el acuífero semiconfinado del Pampeano y desde los 25 hasta los 50 metros el acuífero Puelche con una base impermeable que impide la interconexión con las napas de agua que se encuentran a mayor profundidad.

Aparentemente, la idea de la CNEA era que los materiales radiactivos evacuados se fijarían en las arcillas del suelo o, a lo sumo, llegarían a la capa freática y escurrirían al cabo de mucho tiempo hacia el arroyo Aguirre. Los estudios hidrogeológicos del INCYTH mostraron que este esquema conceptual estaba equivocado. El escurrimiento horizontal (en dirección al arroyo) es prácticamente nulo mientras que sí es importante la infiltración vertical en dirección a las napas de agua subterránea.

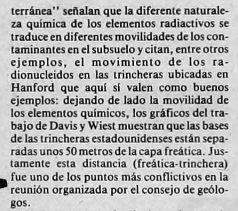
Los dos acuíferos inferiores de la zona de Ezeiza —semiconfinado Pampeano y Puelche— son utilizados para el abastecimiento del agua potable de la región. Todas las aguas minerales comerciales (con excepción de la mendocina "Villavicencio") extraen el agua del acuífero Puelche, el más apropiado en cantidad, calidad y garantía de pureza por el filtrado natural que realizan los sedimentos superiores.

Por otra parte, Obras Sanitarias de la Provincia de Buenos Aires (OSBA) extrae agua del Puelche y la clora para distribuirla entre sus usuarios. "La idea de OSBA es la de ampliar su radio de servicio a todo el conurbano bonaerense pensando en el aprovechamiento del acuífero Puelche", señala el licenciado en geología Osvaldo Teruggi, subdirector de Hidrogeología y Suelos de OSBA. "Además —continúa Teruggi—, no sólo es importante conservar el Puelche sino también las capas de agua superiores, porque el grueso de la población de la zona no recibe nuestros servicios y porque los sectores de bajos recursos que tienen menos conocimientos de las condiciones sanitarias y técnicas, para realizar los pozos de extracción de agua suelen explotar capas superiores al Puelche, por lo que su contaminación representa también un serio peligro."

Buenos ejemplos

Según Stanley N. Davis, profesor de Geología de la Universidad de Stanford y Roger J. M. de Wiest, profesor de Hidráulica e Hidrología de la Universidad de Princeton, en su trabajo "Radionucleidos en agua subterránea" señalan que la diferente naturaleza química de los elementos radiactivos se traduce en diferentes movilidades de los contaminantes en el subsuelo y citan, entre otros ejemplos, el movimiento de los radionucleidos en las trincheras ubicadas en Hanford que aquí sí valen como buenos ejemplos: dejando de lado la movilidad de los elementos químicos, los gráficos del trabajo de Davis y Wiest muestran que las bases de las trincheras estadounidenses están separadas unos 50 metros de la capa freática. Justamente esta distancia (freática-trinchera) fue uno de los puntos más conflictivos en la reunión organizada por el consejo de geólogos.





Como respuesta a las lluvias en la zona de Ezeiza, la capa freática sufre variaciones de nivel: cuando se realizaron las trincheras en el Centro Atómico, el agua freática estaba a una profundidad de 8 metros. Según el trabajo del INCYTH, la freática se aproximó notablemente a las trincheras y en algunas zonas no alcanza los dos metros de profundidad. Además, según consigna el mismo informe, "el área de deposición de residuos radiactivos líquidos se halla en una zona deprimida sujeta a inundaciones...". Los riesgos de inundación y las variaciones de nivel de la freática llevan a poner en contacto el agua subterránea con los elementos radiactivos evacuados en las trincheras. Dado estos factores y que los acuíferos de la zona (freática, semiconfinado Pampeano y Puelche) están interconectados, aumenta notablemente la velocidad de llegada de los contaminantes a las napas subterráneas utilizadas para el aprovisionamiento de agua potable.

"Todo elemento que se pone en el suelo vuelve al hombre a través del agua", señala el licenciado Fernando Díaz, geólogo especializado en hidrogeología y que se desempeñó como investigador del INCYTH hacia el año '85. "De acuerdo con las interacciones con las partículas del suelo, los elementos químicos pueden viajar o no a la velocidad del agua. Tarde o temprano llegarán a depositarse en las napas subterráneas y lo importante es saber si para ese momento conservan su radiactividad y si son o no contaminantes químicos independientemente de su radiactividad", explica Díaz. "Como primera medida, si hay agua en la zona próxima a las trincheras, es indispensable cambiar el lugar de disposición de los residuos."

Sin embargo, la CNEA realiza un monitoreo periódico de muestras de agua de la zona, tomadas de pozos ubicados alrededor de las trincheras y los valores analíticos, según consignó el ingeniero Palacios, de la Gerencia de Protección Radiológica y Seguridad, "nunca han sido positivos".

Para Díaz "el monitoreo tiene sentido en la medida en que se adecue a un esquema conceptual correcto. Como el escurrimiento vertical predomina sobre el horizontal (en este último sentido es casi nulo), nunca podrán detectar la contaminación del agua si ubican los tubos de muestreo al costado de las trincheras".

Impacto ambiental = 0

Ahora bien, ¿por qué todas estas consideraciones hidrogeológicas tienen sin cuidado a la CNEA? Para los representantes de la institución que asistieron al congreso organizado por el Consejo Superior Profesional de Geología, el impacto ambiental producido por el centro atómico es CERO. En las trincheras sólo se eliminan, según los funcionarios de la CNEA, elementos radiactivos de muy corta vida media como el iodo (^{131}I) y el tecnecio (^{77}Tc) que pierden su radiactividad en poco tiempo (meses, el primero y semanas, el segundo). La mayoría de las clínicas de la Argentina y de cualquier parte del mundo están autorizadas a eliminar este tipo de residuos por las cloacas. Los hombres de la CNEA aseguran que podrían eliminar sus residuos directamente en el arroyo Aguirre y aun considerando que algún sediento bebiera agua al lado del hipotético caño de descarga.

Pero es aquí donde se abren varios signos de interrogación. Según reconocieron en la reunión los representantes de la CNEA, en 1969 inyectaron en las trincheras —a título experimental y después de años de ensayos de laboratorio— cesio y estroncio radiactivos y pequeñas cantidades de plutonio resultantes de las primeras experiencias de recuperación de los materiales combustibles irradiados, es decir gastados en el reactor. Una pequeña concentración (un solo curie) de estroncio radiactivo (^{70}Sr) disuelto en agua torna inaceptable para el consumo cien mil millones de litros del líquido elemento, de acuerdo con los valores de potabilidad que manejan los servicios de Salud Pública de los Estados Unidos. Por otra parte, el plutonio y el cesio, elementos de alta peligrosidad, si bien tienden a no abandonar las trincheras porque se adsorben sobre las arcillas del suelo, las fluctuaciones de nivel del agua freática y su contacto con los materiales radiactivos podrían modificar esta situación. Dicho de otra manera: los valores de retención de las arcillas del suelo varían de acuerdo con su grado de humedad.

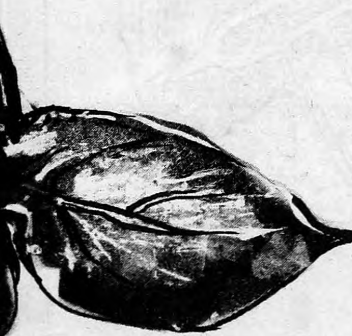
Todo este panorama lleva al presidente del Consejo Superior Profesional de Geología, licenciado Roberto Sarudiansky a señalar que "debe cesar el método aplicado para la eliminación de residuos radiactivos y que es indispensable investigar a la brevedad la existencia de contaminación de las napas de agua de la zona".

Tenedores y cuchillos

La pregunta que queda picando es quién debe tomar cartas en el asunto. La CNEA lleva cerca de diez años evacuando el material radiactivo en estas condiciones, el informe del INCYTH es de diciembre del '87, el Proyecto de Resolución del Senado tiene más de un año de espera sin llegar a manos del Poder Ejecutivo y la reunión organizada por el consejo de geólogos es de julio pasado. ¿Qué pasó desde entonces? Nada. O algo. Se creó un grupo de estudio integrado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires pero que, según palabras del licenciado Díaz, "es un sello de goma porque no ha tomado cartas en el asunto". Por otro lado la CNEA pidió a OSBA que nombrara dos representantes de la institución para tratar el problema, pero a la fecha, según confirma Osvaldo Teruggi, uno de los designados, OSBA no recibió ninguna información escrita de qué elementos vuelca la CNEA y en qué concentración lo hace, los dos puntos más oscuros de la reunión de julio pasado.

Para Teruggi, "nosotros debemos controlar el agua del Puelche porque es un recurso provincial, fuente de provisión de agua potable pasada, presente y futura de gran cantidad de habitantes". "La solución para el problema de la contaminación —continúa el subdirector de Hidrología y Suelos de OSBA—, está en abrir el problema a la comunidad. Tanto Obras Sanitarias como CNEA son instituciones que se controlan a sí mismas y de esta manera entramos en un círculo vicioso imposible de abandonar". La política actual de OSBA no es sólo controlar, como le corresponde, todos los efluentes de la provincia, sino participar activamente en planes concretos de saneamiento. Por ello a partir de aceptar sus propias deficiencias, de reconocer que muchas veces fue ella un factor contaminante, intentando sentar a la mesa de las soluciones a todos los involucrados —al que consume, al que contamina y al que controla— se encontrará el camino del saneamiento. Es hora de sentarse a la mesa, la comida está servida y hace tiempo que se enfría.

margo



terránea" señalan que la diferente naturaleza química de los elementos radiactivos se traduce en diferentes movilidades de los contaminantes en el subsuelo y citan, entre otros ejemplos, el movimiento de los radionucleidos en las trincheras ubicadas en Hanford que aquí sí valen como buenos ejemplos: dejando de lado la movilidad de los elementos químicos, los gráficos del trabajo de Davis y Wiest muestran que las bases de las trincheras estadounidenses están separadas unos 50 metros de la capa freática. Justamente esta distancia (freática-trinchera) fue uno de los puntos más conflictivos en la reunión organizada por el consejo de geólogos.

Como respuesta a las lluvias en la zona de Ezeiza, la capa freática sufre variaciones de nivel: cuando se realizaron las trincheras en el Centro Atómico, el agua freática estaba a una profundidad de 8 metros. Según el trabajo del INCYTH, la freática se aproximó notablemente a las trincheras y en algunas zonas no alcanza los dos metros de profundidad. Además, según consigna el mismo informe, "el área de deposición de residuos radiactivos líquidos se halla en una zona deprimida sujeta a inundaciones...". Los riesgos de inundación y las variaciones de nivel de la freática llevan a poner en contacto el agua subterránea con los elementos radiactivos evacuados en las trincheras. Dado estos factores y que los acuíferos de la zona (freática, semiconfinado Pampeano y Puelche) están interconectados, aumenta notablemente la velocidad de llegada de los contaminantes a las napas subterráneas utilizadas para el aprovisionamiento de agua potable.

"Todo elemento que se pone en el suelo vuelve al hombre a través del agua", señala el licenciado Fernando Díaz, geólogo especializado en hidrogeología y que se desempeñó como investigador del INCYTH hacia el año '85. "De acuerdo con las interacciones con las partículas del suelo, los elementos químicos pueden viajar o no a la velocidad del agua. Tarde o temprano llegarán a depositarse en las napas subterráneas y lo importante es saber si para ese momento conservan su radiactividad y si son o no contaminantes químicos independientemente de su radiactividad", explica Díaz. "Como primera medida, si hay agua en la zona próxima a las trincheras, es indispensable cambiar el lugar de disposición de los residuos."

Sin embargo, la CNEA realiza un monitoreo periódico de muestras de agua de la zona, tomadas de pozos ubicados alrededor de las trincheras y los valores analíticos, según consignó el ingeniero Palacios, de la Gerencia de Protección Radiológica y Seguridad, "nunca han sido positivos".

Para Díaz "el monitoreo tiene sentido en la medida en que se adecue a un esquema conceptual correcto. Como el escurrimiento vertical predomina sobre el horizontal (en este último sentido es casi nulo), nunca podrán detectar la contaminación del agua si ubican los tubos de muestreo al costado de las trincheras".

Impacto ambiental = 0

Ahora bien, ¿por qué todas estas consideraciones hidrogeológicas tienen sin cuidado a la CNEA? Para los representantes de la institución que asistieron al congreso organizado por el Consejo Superior Profesional de Geología, el impacto ambiental producido por el centro atómico es CERO. En las trincheras sólo se eliminan, según los funcionarios de la CNEA, elementos radiactivos de muy corta vida media como el iodo (^{131}I) y el tecnecio (^{77}Tc) que pierden su radiactividad en poco tiempo (meses, el primero y semanas, el segundo). La mayoría de las clínicas de la Argentina y de cualquier parte del mundo están autorizadas a eliminar este tipo de residuos por las cloacas. Los hombres de la CNEA aseguran que podrían eliminar sus residuos directamente en el arroyo Aguirre y aun considerando que algún sediento bebiera agua al lado del hipotético caño de descarga.

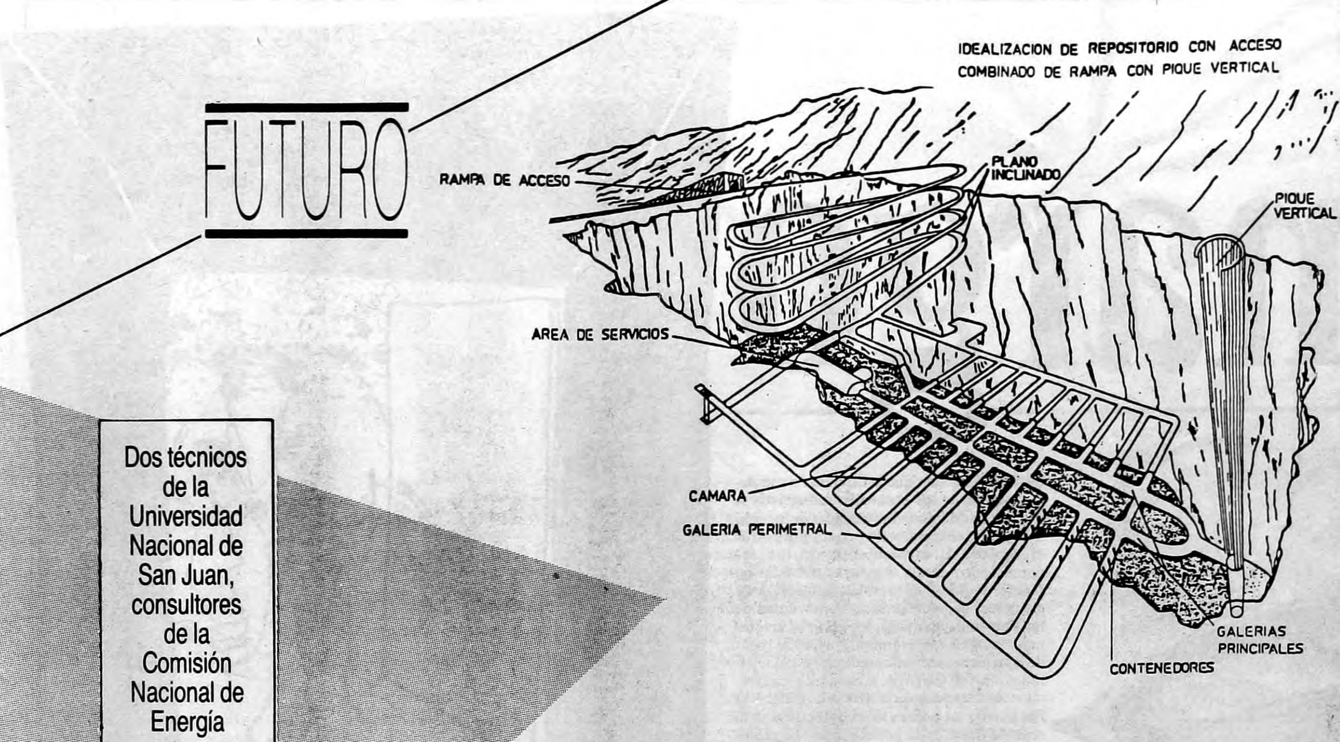
Pero es aquí donde se abren varios signos de interrogación. Según reconocieron en la reunión los representantes de la CNEA, en 1969 inyectaron en las trincheras —a título experimental y después de años de ensayos de laboratorio— cesio y estroncio radiactivos y pequeñas cantidades de plutonio resultantes de las primeras experiencias de recuperación de los materiales combustibles irradiados, es decir gastados en el reactor. Una pequeña concentración (un solo curie) de estroncio radiactivo (^{70}Sr) disuelto en agua torna inaceptable para el consumo cien mil millones de litros del líquido elemento, de acuerdo con los valores de potabilidad que manejan los servicios de Salud Pública de los Estados Unidos. Por otra parte, el plutonio y el cesio, elementos de alta peligrosidad, si bien tienden a no abandonar las trincheras porque se adsorben sobre las arcillas del suelo, las fluctuaciones de nivel del agua freática y su contacto con los materiales radiactivos podrían modificar esta situación. Dicho de otra manera: los valores de retención de las arcillas del suelo varían de acuerdo con su grado de humedad.

Todo este panorama lleva al presidente del Consejo Superior Profesional de Geología, licenciado Roberto Sarudiansky a señalar que "debe cesar el método aplicado para la eliminación de residuos radiactivos y que es indispensable investigar a la brevedad la existencia de contaminación de las napas de agua de la zona".

Tenedores y cuchillos

La pregunta que queda picando es quién debe tomar cartas en el asunto. La CNEA lleva cerca de diez años evacuando el material radiactivo en estas condiciones, el informe del INCYTH es de diciembre del '87, el Proyecto de Resolución del Senado tiene más de un año de espera sin llegar a manos del Poder Ejecutivo y la reunión organizada por el consejo de geólogos es de julio pasado. ¿Qué pasó desde entonces? Nada. O algo. Se creó un grupo de estudio integrado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires pero que, según palabras del licenciado Díaz, "es un sello de goma porque no ha tomado cartas en el asunto". Por otro lado la CNEA pidió a OSBA que nombrara dos representantes de la institución para tratar el problema, pero a la fecha, según confirma Osvaldo Teruggi, uno de los designados, OSBA no recibió ninguna información escrita de qué elementos vuelca la CNEA y en qué concentración lo hace, los dos puntos más oscuros de la reunión de julio pasado.

Para Teruggi, "nosotros debemos controlar el agua del Puelche porque es un recurso provincial, fuente de provisión de agua potable pasada, presente y futura de gran cantidad de habitantes". "La solución para el problema de la contaminación —continúa el subdirector de Hidrología y Suelos de OSBA—, está en abrir el problema a la comunidad. Tanto Obras Sanitarias como CNEA son instituciones que se controlan a sí mismas y de esta manera entramos en un círculo vicioso imposible de abandonar". La política actual de OSBA no es sólo controlar, como le corresponde, todos los efluentes de la provincia, sino participar activamente en planes concretos de saneamiento. Por ello a partir de aceptar sus propias deficiencias, de reconocer que muchas veces fue ella un factor contaminante, intentando sentar a la mesa de las soluciones a todos los involucrados —al que consume, al que contamina y al que controla— se encontrará el camino del saneamiento. Es hora de sentarse a la mesa, la comida está servida y hace tiempo que se enfría.



Dos técnicos de la Universidad Nacional de San Juan, consultores de la Comisión Nacional de Energía Atómica, sostienen que los desechos nucleares deben aislarse del medio y los seres vivos mediante barreras geológicas.

El mejor riesgo es el menor

Por Patricia Narváez

"Un sitio geológico no podrá ser considerado apto para cumplir la función de resguardo de los residuos radiactivos almacenados en él hasta que un estudio profundo de la seguridad haya demostrado que se alcanzan los objetivos de protección para el sistema interactivo 'residuos-excavaciones-geología', pues evidentemente los productos almacenados y los conceptos de ingeniería, por una parte, y los caracteres geológicos del sitio, por la otra, son interdependientes." Estas consideraciones atribuidas a M. Langer, figuran como la base conceptual que rige el "Programa de selección de un sitio repositorio de residuos nucleares en la Argentina" propuesto a la Comisión Nacional de Energía Atómica por dos de sus consultores: los ingenieros José Matar y Juan Carlos Perucca. Ambos profesionales, jefes de exploración e investigación, respectivamente, provienen del Instituto de Investigaciones Mineras de la Universidad de San Juan.

El mencionado programa expone "la única solución hasta ahora viable para el confinamiento de los desechos radiactivos resultantes de la producción de energía con combustible nuclear. Se refiere pues, a la colocación entre ellos y la biosfera de 'barreras geológicas', capaces de mantenerlos aislados del medio donde subsisten y se desarrollan los seres vivos, un tiempo suficientemente largo como para que la actividad de los radionucleidos haya alcanzado un valor autorizado, es decir, inferior a las dosis normales de la corteza y atmósfera terrestres".

Detallado en los diversos congresos de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), esta propuesta rescata los pasos dados por la Argentina en materia del emplazamiento del repositorio, así como los planes preparados para continuar con el proceso de investigación del sitio adecuado, aún no definido. Aunque no haya plazos impuestos, ya que el país no tendrá residuos hasta dentro de seis o siete años, de reiniciarse los estudios en un tiempo prudencial, la nueva etapa podría terminarse entre 1988 y el 2000. Según el cronograma, para el '93 se tendrían las conclusiones sobre el impacto ambiental y a fines del '94 se elevaría el informe de factibilidad para ser considerado por la Presidencia de la Nación y el Congreso. De ser aprobado, en el '95 se tramitaría el licenciamiento o el visto bueno de la autoridad nuclear. Finalmente, los ingenieros esperan recibir la autorización e iniciar su construcción en 1988 y poner el repositorio en funcionamiento a partir del 2003.

"Sin que sea necesario montar guardia, —versa el trabajo—, el sitio de almacenamiento pretende ofrecer un seguro y definitivo confinamiento a los materiales allí guardados, de modo tal que impida el arrastre de cantidades peligrosas de radionucleidos por las aguas subterráneas. Motivo que origina que la elección definitiva de dicho lugar devenga 'en un problema de tipo geológico, quizás el más arduo planteado jamás a los especialistas en ciencias de la Tierra."

El diseño de este "basurero" se basa en el principio de "barreras múltiples": un sistema de barreras naturales y artificiales actuando unas sobre otras. Las primeras se refieren a los métodos de fijación de los desechos y luego a su acondicionamiento dentro de las cámaras subterráneas. Las segundas, están constituidas por las masas rocosas que rodean los residuos. Su papel primordial es impedir la llegada de aguas que puedan lixiviar el material radiactivo y la salida desde el repositorio de esas aguas, eventualmente contaminadas, hacia la biosfera. De allí la importancia atribuida a la relación residuos-excavaciones-geología.

Como consecuencia de la generación de energía eléctrica de origen nuclear, los residuos de alta radiactividad son considerados los más peligrosos por ser capaces de penetrar con sus rayos gamma todo tipo de materiales y prolongar sus vidas por cientos de millones de años. Si bien no se han generado todavía en nuestro país cantidades significativas de este elemento, se espera que esta situación se revierta a partir de la planta de reprocesamiento de combustibles que ya está en estado avanzado de construcción. Por otra parte, el repositorio en cuestión deberá satisfacer las necesidades del programa nuclear argentino, que prevé seis centrales funcionando a fines de este siglo, con una potencia eléctrica instalada de 3,4 GW. Se calcula que los residuos resultantes del reprocesamiento de combustibles utilizados para generar esa energía requerirán alrededor de 3000 contenedores de aproximadamente 0,60 metros de diámetro y 1,60 metros de altura, instalados dentro de una formación geológica de tipo granitoide a una profundidad tentativa de 700 metros.

En cuanto al presupuesto de las obras, se estima que de completarse este plan, que deberá prever futuras ampliaciones del repositorio en la medida en que las necesidades lo indiquen, demandará entre unos 250 a 350 millones de dólares.

Matar y Perucca vienen trabajando en este tema desde 1981.

El primer paso sobre el que comenzaron sus estudios fue el análisis de todos los afloramientos graníticos conocidos en el país. En una segunda etapa se realizó una preselección de las formaciones identificadas, siguiendo los siguientes criterios de eliminación: cuerpos ubicados dentro de áreas sísmicas, de explotación minera o petrolera actual o potencial; características petrográficas de la roca que denote alteraciones importantes; cuerpos ubicados en áreas de conocidas características hidrogeologicas desfavorables; y como criterio adicional de selección se descartaron zonas densamente pobladas, turísticas o de fácil acceso.

Como resultado de esta segunda etapa se identificaron siete cuerpos en Río Negro y Chubut como los más ajustados a estos criterios. Y en el tercer tramo del programa se identificaron los macizos La Esperanza y Chasicó en la primera provincia y Sierras Calcatapul y del Medio en la segunda. Como razones presupuestarias impedían estudiar todos los afloramientos elegidos, se decidió empezar con estudios de detalle en la Sierra del Medio. Allí se efectuaron el análisis estadístico de alineaciones, fotointerpretación, reconocimiento geológico y geofísico del macizo rocoso, diez perforaciones de 200 metros, geomorfología e hidrología regional y ubicación de una malla de perforaciones profundas hasta 800 metros.

Los ingenieros afirman no creer que el programa descripto pueda ser tildado de apresurado. "Nos tomamos todo el tiempo necesario para estar seguros de lo que hacemos. Además, mantenemos consultas permanentes con los especialistas de otros países que operan en líneas de investigación similares y nos mantenemos totalmente al día con congresos, simposios y ambientes universitarios mundiales."

A la vez, en algún párrafo del informe puede leerse: "Es una solución que representará para las generaciones presentes y futuras riesgos que no serán mayores que los riesgos de la vida diaria aceptados normalmente".